Aus der Hautklinik der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. med. Wilhelm Schneider

Zur Alkalineutralisation von Kindern und Kleinkindern

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Wigbert Rindermann
aus Kassel

1974

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546528_0095

Aus der Hautklinik der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. med. Wilhelm Schneider

Zur Alkalineutralisation von Kindern und Kleinkindern

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Wigbert Rindermann
aus Kassel

1974

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Dekan: Professor Dr.E.Körber
1.Berichterstatter: Professor Dr.H.Tronnier
2.Berichterstatter: Professor Dr.W.Schneider

FOTODRUCK PRÄZIS Barbara v. Spangenberg KG · Tübingen

ZUR ALKALINEUTRALISATION

VON KINDERN UND KLEINKINDERN

I. Einleitung:

II. Die kindliche Haut:

III. Eigene Untersuchungen:

IV. Ergebnisse:

V. Besprechung der Ergebnisse:

VI. Zusammenfassung:

VII. Literaturverzeichnis:

VIII. Anhang:

I. Einleitung:

Die menschliche Haut als ein Oberflächenorgan ist der Beobachtung besonders gut zugänglich. Physiologische und pathophysiologische Veränderungen lassen sich direkt ablesen. Als Schranke des Körpers zur Umwelt ist sie deren Einflüssen in besonderem Maße ausgesetzt. Durch ihre Morphe ist sie der Funktion als Organ der Abwehr angepaßt (20). Den Kontakt zur Umwelt stellt die Hornschicht her, sie ist die Grenze zwischen Eigenleben und körperfremder Umgebung. Unter Verlust der lebenden Strukturen bildet sie aus wasserreichen protoplastischen Zellmassen eine wasserarme, kompakte, gegen äußere Einflüsse äußerst widerstandsfähige Schicht. Der Wassergehalt beträgt beim Neugeborenen noch 6o %, er sinkt dann beim Erwachsenen bis auf 2 % minimal ab (41). (35)(36).

Schon frühzeitig wurde deshalb die Haut mit ihren verschiedenen Funktionen zum Forschungsobjekt interessierter Dermatologen. Von H e u s s wurde 1892 (9) die saure Reaktion der Hautoberfläche beschrieben. Erste genauere Messungen erfolgten ab 1923 durch S c h a d e und M a r c h i o n i n i (19). Durch Weiterentwicklung spezieller Untersuchungsverfahren verfeinerte sich die Methode in den folgenden Jahren und es sind zahlreiche Publikationen erschienen. Eigene Arbeiten sowie ein Oberblick stammen von W a c e k (44). Die Bestimmung der aktuellen Reaktion der Haut, des pH-Wertes, ergibt jedoch nur einen den äußeren Einflüssen stark unterworfenen augenblicklichen Wert, der sich an ein und derselben Stelle rasch ändern kann. Ober den komplizierten Vorgang der Pufferungsfähigkeit der Haut gibt dagegen die 1935 von B u r c k h a r d t aufgezeigte Methode der Bestimmung der Alkalineutralisation besser Aufschluß. Sie vermag etwas über die potentiellen Möglichkeiten der Aufrechterhaltung des Basengleichgewichtes auszusagen. 1892 gelang es schon H e u s s , das unterschiedliche Neutralisationsvermögen bei einem schwächlichen Kind gegenüber einem erwachsenen Mann nachzuweisen.(8) (21). Denselben Weg beschritt B u r c k h a r d t , er erreichte jedoch eine größere Genauigkeit der Versuchsbedingungen und deren

Konstanthaltung, die eine beliebige Wiederholung des Versuches ermöglichten. Durch Aufbringen einer bestimmten Menge Natronlauge auf eine vorgegebene Hautfläche zusammen mit einem Indikator bestimmte er die Zeit, die der Indikator zum Entfärben brauchte. Der Versuch wurde an gleicher Stelle möglichst rasch hintereinander zehnmal durchgeführt, die längste Neutralisation wurde als Vergleichsgrundlage benutzt. Durch Wahl des Indikators Phenolphthalein mit einem Umschalgspunkt bei pH 8,3 wird zwar keine Neutralisation im physikalischen Sinn erreicht, es kann aber eine reproduzierbare Aussage über das Pufferungsvermögen der Haut gemacht werden (4) (25) (46).(47).

Später wurde das Verfahren von B u r c k h a r d t selbst sowie anderen modifiziert (2) (3) (7) (11) (22) (42) (45). Koch verzichtete auf einen Indikator und verfolgte stattdessen den Abfall des pH elektrometrisch (16). V e r m e e r benutzte unterschiedliche Konzentrationen an Natronlauge (43). Die Methode von K o c h erfordert einen größeren apparativen Aufwand bei nur unwesentlich verbessertem Ergebnis, bei V e r m e e r ist die Konzentration der Natronlauge teilweise so hoch, daß sie schon in den Bestimmungsbereich der Alkaliresistenz (gleichfalls von B u r c k h a r d t beschrieben) hineinreicht.

Eine neuerliche Modifikation stammt von T r o n n i e r und B u s s i u s (38). Eine genauere Beschreibung der Methode erfolgt später. Ihr Hauptvorteil liegt bei einer geringeren Anzahl von Messungen bei gleicher Menge Natronlauge, einem etwas verbesserten Indikator, einer Verbrauchsanordnung unter Ausschluß störender äußerer Faktoren und einer exakten Markierung der Meßstelle. Bei Erwachsenen ergaben sich mit den verschiedenen Methoden der Bestimmung der Alkalineutralisation, die als Routineuntersuchung in vielen Kliniken angewandt wird, statistisch erhärtete und aussagekräftige Werte. Man unterteilt je nach Geschwindigkeit der Neutralisation in Typ A, B, und C.:

Obersicht nach E. S c h u l t h e i s s (28):

	Typ A	Typ B	Typ C
Burckhardt	keine Messung über 5 Minut.	1 Messung 5-7 Minut.	1 Messung über 7 Minuten
Franken	unter 4 Minut.	zwischen 4-6 Minuten	über 6 Minuten
Zingsheim	bis 4 3/4 Min.	4 3/4-5 3/4 Minuten	über 5 3/4 Minuten

Maßgeblich beteiligt an der Fähigkeit zur Alkalineutralisation sind nach T r o n n i e r (39) neben Kohlensäure (21) (31), Aminosäuren (43), Milchsäure (48) die wasserlöslichen Inhaltsstoffe der Hornschicht (33) und nach neueren Untersuchungen wohl auch das Eiweiß selbst (5) (32) (33) (40) und zwar auch das der tieferen Schichten (48). Bei Hautgesunden liegt der Anteil der Raschneutralisierenden bei 6o %, bei Alkaliekzem dagegen nur bei 9 %. Zudem sind von Einfluß Topik (21) und Konstitutionstyp (26) (S c h n e i d e r).

Die Abhängigkeit der Alkalineutralisation vom Alter wurde jedoch bisher nur als Nebenbefund in verschiedenen Arbeiten behandelt (24), insbesondere sind nur wenig umfangreiche Untersuchungen bei Kindern und Säuglingen durchgeführt worden. Die morphologischen und physiologischen Hautbefunde sind lückenhaft und vor allem im Hinblick auf die wahrscheinlich interessanteste Periode zwischen Geburt und Ende des 1. Lebensjahres fast kläglich (41).

Aufgabe dieser Arbeit sollte es deshalb sein, weiteres Zahlenmaterial über die Alkalineutralisation bei Kindern mit der modifizierten Alkalineutralisations-Messung nach T r o n n i e r (37) und eventuell physiologische Kenntnisse daraus zu erhalten.

II. Die kindliche Haut:

Innerhalb des ersten Lebensabschnittes tritt ein entscheidender Wandel in der Funktion der Haut des Kleinkindes ein. Nach der Geburt erfolgt im Verlauf einiger Jahre die Anpassung an die Umwelt. Post partum setzen sich die kernhaltigen Zellen bis an die Oberfläche fort, der Wassergehalt ist hoch, eine Hornschicht fehlt (41). Genetisch bedingt und durch Austrocknung entsteht dann relativ rasch eine schutzgebende, wasserarme, verhornende Schicht.

Der pH-Wert ist zum alkalischen Milieu hin verschoben (17). Die Epidermis zeigt eine in morphologischer und quantitativer Hinsicht ungenügende Ausbildung. Die Subcutis ist gut entwickelt. Schweiß- und Talgdrüsen sind vorhanden, die Haare befinden sich im Stadium des Haarwechsels. Die nervösen Endapparate sind voll ausgebildet, es fehlt die Fähigkeit zur leukozytären Reaktion.

Die Interzellularbrücken des stratum granulosum sind mangelhaft, die Zugfestigkeit und der Dehnungswiderstand der Haut dadurch verringert, auch wegen der mangelnden Faserbildung und des erhöhten Wassergehaltes (23).

Bedingt dadurch ergeben sich höhere Verletzlichkeit, erhöhtes Infektionsrisiko, tieferes Eindringen und schnellere Ausbreitung eines Infektes, erhöhtes Resorptionsrisiko.

Erst mit der Pubertät finden sich alle Elemente der Erwachsenenhaut.

Ober chemische und physiologische Vorgänge in der Säuglingshaut ist wenig bekannt, da sich gezielte Untersuchungen an Neugeborenen und Säuglingen nur sehr schwer und manchmal gar nicht durchführen lassen.

III. Eigene Untersuchungen:

Aufgabe war es, mit der von Tronnier modifizierten (13) (27) (37) (38) (39) Methode der Bestimmung der Alkalineutralisation, in folgendem kurz MAN genannt, nach Burckhardt (1) (2) Einblick in die Fähigkeit des Kindes, insbesondere des Neugeborenen und Säuglings, alkalische Umwelteinflüsse zu neutralisieren, zu erhalten. Einen kurzen Überblick über die Originalmethode sowie einige Modifikationen sind unter Hinweis auf die entsprechende Literatur unter I. angegeben.

Bei der von Tronnier und Bussius entwickelten Modifikation wird gleichfalls die von Burckhardt verwandte Menge Na OH, und zwar 2,5 x 10^{-5}g, neutralisiert, jedoch nur in 3 Messungen.

Elliptische Kunststoffschalen (Augenschalen) mit einem Kanülenansatz am Boden und einer konstanten Meßfläche von 7,25 qcm wurden mit einem Unterdruck (Abziehen von ca. 4 ccm Luft) auf die Haut aufgesetzt, nachdem 4 ccm einer frisch zubereiteten 1/100 n NaOH-Lösung mittels einer Rekordspritze durch den geöffneten Kanülenhahn eingebracht worden waren. Als Indikator diente Phenolphthalein mit Zusatz von Taschiromischindikator. Die Entfärbung tritt bei einem pH-Wert von 8,2 ein (37).

Die von Schultheiss (28) vorgeschlagenen genormten Teststellen (Schlüsselbein, Unterarmbeugeseite, Mitte Oberschenkelstreckseite) mußten wegen mangelnder Haftfähigkeit, bedingt durch die Größenverhältnisse, abgewandelt werden. Es ergab sich, daß eine einigermaßen gute Haftung am Rücken lateral und im Glutealbereich bestand. Bei sehr kleinen Säuglingen beziehungsweise Frühgeborenen war jedoch auch hier die Fläche zu klein. Untersuchungen waren erst ab einem Gewicht von 3000 g möglich. Da jedoch bei Säuglingen noch keine Ausdifferenzierung der Haut nach topischen (15) Gesichtspunkten besteht, was auch später beim Vergleich der Meßergebnisse zwischen Nates und Rücken sich bestätigte,

sind die Werte durchaus mit denen bei Erwachsenen vergleichbar.

Die Kinder waren 24 Stunden vor der Messung einst gebadet und gepflegt worden. Zwischen den einzelnen Messungen wurde die Haut nur mit Watte abgetupft (30).

Durch den Unterdruck und die erweiterte mangelnde Zugfestigkeit der Haut wurde häufig die Haut etwas vorgewölbt in den Meßbecher eingezogen. Der sehr [illegible] (21) weist auf der Tabelle nur gering ansteigende Flächenfehler aus. Trotz des Unterdruckes kam es bei sehr ruhigen Kindern und wegen der erreichten Zeitdauer der Messungen manchmal zum Abheben der Meßbecher und die Versuche mußten abgebrochen werden. Ein anderer Grund zum Abbruch waren wegen der erhöhten Kapillardurchlässigkeit (18) auftretende Haematome.

Die Ruhe der Kinder, auch der unter 3 - 5 jährigen, wurde es selten nur in Ausnahmefällen möglich, drei Messungen, wie sonst bei der MAH gefordert, durchzuführen. Zumeist mußte der Versuch mit 2 Messungen abgebrochen werden. Die Kurvenverläufe bei Erwachsenen und auch bei den möglichen dreimal gemessenen Kindern zeigen jedoch einen ähnlichen Verlauf des 3. Wertes, zudem ergeben auch die beiden ersten Werte ein aussagekräftiges Ergebnis.

Zur Einarbeitung in die Methode wurden als Vorversuche Messungen an 20 Erwachsenen durchgeführt, die Übereinstimmung mit den bekannten Werten zeigten.

Im einzelnen wurden an der Kinderklinik der Krankenanstalten des Kreises Ludwigsburg folgende Kindergruppen untersucht:

1. 1o Kinder im Alter von 21 Tagen bis zu 3 Monaten
2. 7 " " " " 3 Monaten " " 6 Monaten
3. 46 Kinder " " " 6 Monaten " " 3 Jahren
4. 1o " " " " 3 Jahren " " 6 Jahren
5. 34 Kinder " " " 6 Jahren " " 14 Jahren

Einige Kinder, solche die sich relativ ruhig bei den Messungen verhielten oder durch ihre Werte auffielen, wurden mehrfach untersucht. Neben Alter und Geschlecht wurden Grund des Krankenhausaufenthaltes (Diagnose), Gewicht und Größe (Somatogramm), Körper- und Raumtemperatur, stationäre Aufenthaltsdauer und gegebenenfalls bestehende Hauterkrankungen beziehungsweise Veränderungen registriert.

Obersicht:

Kind Nr	Alter	Gewicht Größe	Körper-t	Diagnose	MAN Nates 1.	2.	3.	MAN Rücken 1.	2.	3.
1	6 Woch	3300g 47cm	normal	Prätox. Dyspepsie				14^{30}	11^{15}	
2	7 "	4360 53	"	Pharyng.	6	6^{15}				
3.	7 "	4500 54	"	Pylorosp.				5^{30}	9	8^{30}
4	8 "	3600 50	"	Bronchit. Hernia ing				7	7	
5	9 "	4500 55	"	Broncho-pneumonie	14	12				
6	8,5"	4700 57	"	"	9	14^{30}		9^{30}	14^{30}	
7	12 "	5700 59	"	Dyspepsie	9	12^{30}		12	9^{30}	
8.	9 "	61oo 6o	"	Neuroder-mitis	6^{45}	6	7^{30}	13	11^{30}	
9	9,5"	52oo 52	"	spastische Bronchitis	13	15		6^{15}	7^{15}	
1o	9,5"	42oo 52	"	Dyspepsie Toxikose				11	8	8^{30}
11	13 "	53oo 6o	"	Broncho-pneumonie	9^{15}	$1o^{30}$		$1o^{30}$	1o	
12	13 "	374o 47	38	Spast.Br Hernia ing	7^{30}	1o				
13	14 "	688o 64	"	Bronchitis	7^{30}	7^{30}		8^{30}	6^{30}	6^{30}
14	14 "	58oo 59	"	spast Br Dyspepsie	9	14		12^{30}	11^{30}	
15	15 "	66oo 62	"	Bronchitis	123^{o}	15^{30}		9^{15}	1o	

15_2	15,5Wochen		normal	gebess. AZ	$1o^{15}$	13^{3o}		8^{3o}	$1o^{3o}$	
16	18 "	65oo 61	"	Prätox Soorderm	5^{3o}	6^{3o}		6^{15}	6	
17	22 "	49oo 58	"	Spast. Bronch.	7	4^{45}		7	6	
18	22 "		"	Fieber-krampf	7	11^{3o}		7^{3o}	11	
19_1	23,5	64oo 64	38^2	Bronch.	18	12		9^{3o}	11	
2	24,5		normal	gebess AZ	1o	15		14	abgebrochen Haematom	
2o	24,5	948o 69	"	Hern.ing	8	$1o^{3o}$		6^{3o}	8^{15}	
21	24,4	762o 66	"	Krampf-anfälle	11	über15		13	13	
22	24,5	71oo 67	"	Prätoxik.	8^{3o}	9^{3o}		8	8^{15}	
23	27 "	74oo 71	"	Toxikose	8	8^{3o}		1o	$1o^{4o}$	
24_1	6 Monate	625o 63	38^5	eitrige Meningitis	14^{3o}	üb 19		16	15^{3o}	
2	7 "		normal	gebess. AZ	4^{3o}	12^{45}		8	8^{45}	
25	6,5"	65oo 67	"	Prätox Bronch.	2^{45}	3^{15}	4^{15}	9	9^{15}	
26	6,5	86oo 69	"	Bronch. hern ing	8	5^{45}		1o	14	
27	7 "	87oo 75	"	Dyspepsie	6	$1o^{3o}$	15			
28	6,5	76oo 68	"	Hydrocele	16^{3o}	1o		14	5^{15}	5^{2o}
29_1	7	6ooo 62	"	spast Brch Nabelhernie	11	14^{3o}	8^{15}	11^{2o}		
2	7		"	gebess.AZ	9_{3o}	1o		11	11	
3	7,5		"	" " "	8	9^{3o}		5^{45}	7^{3o}	
3o	7 "	832o 69	"	Spast Brch Dyspepsie	8^{3o}	7	6^{3o}	1o	6^{3o}	6

31	7,5Mo	7400 69	Normal	Broncho-pneumonie	11	15		9	9	
32	7,5 "	7400 70	"	spast.Br.	8	11		4^{15}	10	
33_1	7,5 "	6400 67	"	Dyspepsie Prätox.	18	11	9^{45}	22	12	
2				geb.AZ	8	10		8^{30}	11	
34_1	8 "	8000 68	"	Dyspepsie Prätox.	7	13		14^{30}	gelöst	
2				gebess.AZ	5	12		7^{30}	13^{30}	
35	8,5	6600 66	"	Infekt Dyspepsie	keine Neutralisation			11^{30}	13	17^{30}
36_1	8,5	7000 77	"	eitrige Mening.	7	6^{30}		6	6^{30}	
2				geb.AZ	4	4	6^{50}	8^{30}	9^{10}	
37_1	9,5	8000 72	39	spast.Br.	11^{30}	11^{10}		gelöst		
2			normal	Enteritis	10^{30}	12^{30}		11^{30}	9	
38	10	9800 76	"	Dyspepsie	13	11		18	14	
39	10	8950 72	"	spast.Br.	5^{30}	8^{10}		gelöst Haematom		
40	11	9000 77	"	spast.Br.	3	11		12	11	
41	13		"	Eitrige Meningitis	11^{45}	10		7^{15}	12	
42_1	12	9000 78	"	Bronchitis Pseudokroup	5^{50}	4^{30}		7	5^{30}	
2			"	verschl.AZ	15	13^{45}		7^{30}	8^{30}	
43_1	13	8600 77	"	Pleuro-pneumonie	7^{30}	13		8	12	
2			39	verschl AZ	8^{30}	8^{15}		11	11^{15}	
3			normal	Decortin	8^{15}	8^{30}		9	9	

44	14Mon	9600 75	normal	Meningoc. sepsis	6	8^{20}		8^{40}	7^{45}
45	14 "	9600 82	"	Bronchitis	7	5^{30}	9	8	10
46	15	8400 79	"	Pneumonie	8^{20}	7^{30}		8^{50}	8^{50}
47_1	15	7800 73	39	Meningoc. sepsis	12^{50}	8^{50}		5	gelöst
2			normal	gebess.AZ	7^{15}	5		7^{15}	6^{30}
48	16	7800 75	"	Bronchitis	7^{45}	10^{30}		8^{15}	10
49	17	8000 76	"	Spast.Br.	5^{30}	5^{15}	5^{20}	7^{35}	8
50	17	10000 81	"	Infekt	4^{30}	11^{30}		5^{40}	13^{20}
51	18	8000 72	"	Infekt	4^{30}	5		7^{45}	7
52	19	11000 89	37^{8}	Fieber= krampf	7	10		wegen petech.Blut. abgebrochen	
53	20	8000 82	normal	Dyspepsie Toxikose	6^{15}	9^{30}		13	gelöst
54	21	8000 78	"	Pneumonie Dyspepsie	6^{30}	14		11	11
55	21	10000 80	"	Fieber= krampf	4^{30}	10^{30}		zu unruhig,gelöst	
56	21	13000 92	"	Bronchitis	5^{15}	6^{30}	7^{15}	11^{45}	12^{30}
57	25	10000 83	"	Lyphaden. colli	7^{45}	6		11^{30}	13
58	26	12000 90	38^{2}	Dyspepsie	7^{30}	6^{45}	6	9^{45}	11^{30}
59	30	12000 94	normal	Bronchitis	5^{30}	7^{15}	6^{30}	15^{30}	16
60	31	16000 92	"	diab.mell.	6^{30}	15		5^{30}	8^{30}
61	33	16000 97	"	Fieber= krampf	8	8^{30}		5	7^{30}
62	34	14000 97	"	Pneumonie	5^{30}	9		5	7

63	35Mon.	13ooo 87	normal	Leber= cirrhose	6^{3o}	1o		2^{45}	$1o^{3o}$	
64	37	11ooo 87	"	Rachitis	3	8^{3o}		5	1o	
65	13/4 Jahr	13ooo 94	"	Infekt	2	11	15^{3o}	2	6	7
66	13/4	14ooo 97	"	Mißhndl.	7	7		8^{3o}	9^{3o}	
67	13/4	135oo 95	"	Fieber= krampf	1^{3o}	5	7^{3o}	6^{3o}	11^{5o}	
68	13/4	16ooo 1o7	"	Infekt	4^{3o}	9^{3o}		6	gelöst	
69_1	14/4	13ooo 97	38	Polyneuro radikulit.	über 20			15	18	
2			normal	idem	16^{3o}	25		16^{3o}	17	
3			"	gebessAZ	8	6^{3o}		6^{3o}	8	
70	15/4	135oo 1o3	"	Pseudo= kroup	6	6	4^{3o}	6^{3o}	12^{3o}	
71	16/4	15ooo 1oo	"	Nephrose	4^{45}	5^{3o}	4^{3o}	8^{3o}	6	
72	16/4	14ooo 1o2	"	Tonsill.	4^{3o}	8	8^{1o}	11	15^{3o}	
73	18/4	15ooo 1oo	"	Bronchitis	1^{45}	8^{15}	$1o^{15}$	2^{3o}	12	11
74	20/4	18ooo 1o3	"	diab.mell.	7^{45}	13		5^{4o}	11^{3o}	
75_1	20/4	17ooo 1o3	38^5	Pneumonie	7_{3o}	13		13	über 15	
2			normal	gebess.AZ	4^{15}	7^{3o}	7^{3o}	5^{45}	8^{3o}	12
76_1	20/4	17ooo 117	"	Infekt	5^{3o}	11	11	7	11^{3o}	11^{45}
2				geb.AZ Harninf.	4^{45}	15		9^{3o}	15	
77	21/4	194oo 114	"	Sinusit. maxil.	5	7^{3o}	7^{3o}	$1o^{3o}$	12^{3o}	
78	22/4	20ooo 118	"	Obstipat.	5	9	11^{45}	5^{5o}	11	13

79	22/4 Jahre	198oo 116	normal	diab.mell.	4	6	8	2^{3o}	9	5^{45}
80	23/4		"	Asthma bronch.	2^{5o}	5^{3o}		6^{4o}	6^{45}	
81	24/4	19ooo 118	"	Fieber= krampf	6^{3o}	7	8	7^{15}	9^{3o}	8^{3o}
82_1	24/4	2oooo 119	"	Masern= pneumonie	7	11^{3o}		$1o^{15}$	11^{45}	
2				geb.AZ	8^{3o}	13	8^{3o}	2^{45}	13	8^{3o}
83	22/4	17ooo 111	"	Anaemie	4	5^{3o}	7^{3o}	2^{15}	6^{3o}	8
84	25/4	196oo 117	"	Sinusit. max.	2^{45}	7	9^{3o}	3	9^{3o}	
85	26/4	22ooo 117	"	Krampfan= fälle	5	11^{15}		4	6^{45}	
86	28/4	15ooo 111	"	Chron. Obstipat.	1^{5o}	2^{2o}	2^{3o}	2^{2o}	2^{3o}	2^{4o}
87	28/4	16ooo 114	"	Aceton. Erbrechen	5	7^{3o}		7^{45}	1o	
88	29/4	25ooo 124	"	Urticaria	3^{3o}	6	7	2^{45}	1o	
89	29/4	26ooo 128	"	tumor cerebri	1^{3o}	3^{1o}	3^{2o}	1^{45}	3	3^{2o}
90	29/4	25ooo 133	"	acet. Erbrech.	1	5^{3o}	8^{5o}	1^{2o}	5^{4o}	9^{15}
91	31/4	264oo 127	"	Tonsill.	3^{15}	8^{3o}	9^{4o}	6^{3o}	11	
92_1	32/4	24ooo 124	"	sinusitis maxil.	8	$1o^{15}$	$1o^{15}$	1^{3o}	7^{3o}	$1o^{3o}$
2			"	idem	4	1o	$1o^{3o}$	2	12	14^{3o}
93	33/4	218oo 12o	"	Bronchitis Enteritis	4^{3o}	8^{45}		7^{3o}	12^{3o}	
94	34/4	19ooo 121	"	Krampfan= fall	1^{1o}	6^{3o}		3	7	
95	34/4	21ooo 123	"	" "	2	4	5	3^{3o}	6^{3o}	

96	35/4 Jahre	24kg 142cm	normal	Intoxikat. (Atropin)	6^{45}	12		7^{30}	7^{45}
97_1	36/4	27 133	40^{0}	Tonsill. eitrige	$1o^{15}$	9^{30}		7^{15}	9^{45}
2			normal	gesund	3	6^{30}	8^{15}	4	11^{30}
98	37/4	26 135	"	Harnwegs= infekt	2	4^{30}	5^{30}	3^{15}	9
99	38/4	36 14o	"	rheum. Fieber	4^{15}	11^{45}		5^{30}	$1o^{15}$
100	39/4	28 14o	"	Pleuro= pneumonie	1^{05}	4^{2o}	7^{35}	3	2^{30} 5^{25}
101	41/4	41 148	"	Masern Bronchitis	5	8^{30}	$1o^{30}$	7^{30}	$1o^{30}$
102	50/4	38 151	"	Nephritis	5^{25}	4^{30}			5^{45}
103	53/4	40 148	"	diab.mell.	5^{30}	7^{15}	11^{30}	5^{15}	11^{30}
104	53/4	36 148	"	Harnwegs= infekt	6	9		9	13^{30}
105	54/4	45 156	"	diab.mell.	3	5^{30}	3		
106	56/4	44 157	"	Polyneuro= radiculitis	3^{25}	4^{30}		4^{30}	6
107	57/4	41 152	"	Comm.cer.	4^{30}	9^{30}		6	11^{30}

IV. Ergebnisse:

Aus den gefundenen Meßwerten lassen sich einige tabellarische Übersichten zur besseren Demonstration aufstellen.

Zweckmäßig ist es, die beiden ersten Altersgruppen zusammenzufassen, da sie in gleicher Art reagieren. Es handelt sich um 18 Kinder im Alter von 21 Tagen bis zu 6 Monaten. In einer Tabelle wird ein Überblick über die Durchschnittswerte gegeben. In einer zweiten Tabelle soll das Alter der Kinder ins Verhältnis zur Neutralisationszeit, und zwar jeweils des 1. Meßwertes, gesetzt werden, getrennt nach Rücken und Nates sowie in einer gemeinsamen Übersicht.

Auffällig ist eine sehr lange Zeit der 1. Neutralisation. Der rechnerische Mittelwert liegt bei 9 Minuten, also deutlich in der Gruppe der Langsamneutralisierenden. Die Streuung liegt zwischen 6 und 14 Minuten. Der Einfachheit halber werden hier und in folgendem Werte über 3o Sekunden auf-, Werte unter 3o Sekunden abgewertet.

Tabelle 1: Verteilung der 1. Neutralisationswerte für die Nates

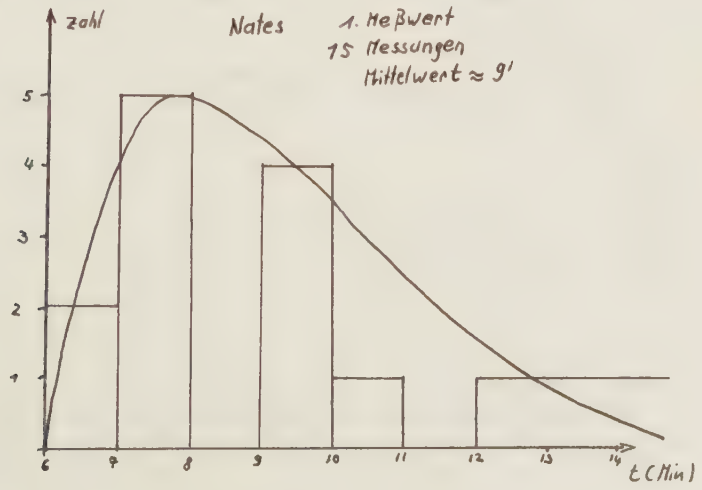


Tabelle 2: Verteilung der ersten Meßwerte am Rücken.

Der Befund entspricht am Rücken dem an den Nates. Die Streuung ist etwas breiter, der rechnerische Mittelwert jedoch gleich.

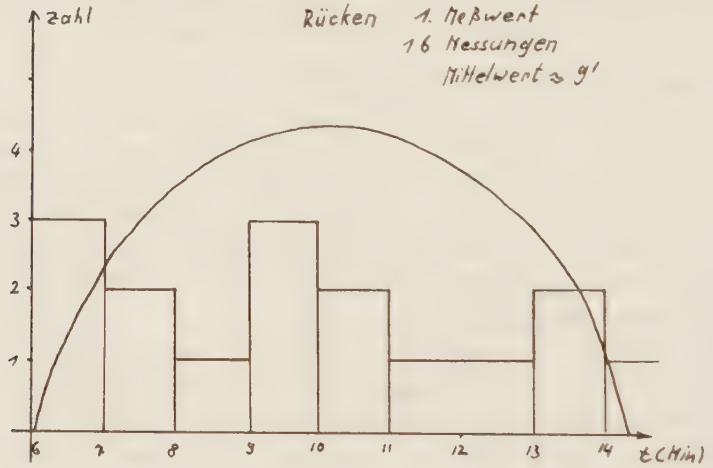


Tabelle 3: 1. Neutralisationswerte in Abhängigkeit vom Lebensalter

Die erste Neutralisation an den Nates bleibt in den ersten 6 Monaten praktisch gleich, wie der Kurvenverlauf zeigt. Lediglich die Streubreite wird mit zunehmendem Alter geringer.

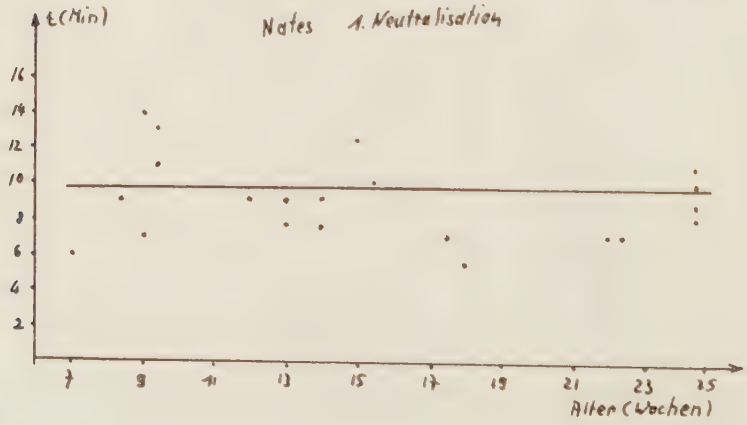


Tabelle 4: 1. Neutralisationswerte in Abhängigkeit vom Alter (entsprechend Tabelle 3 jetzt am Rücken). Der Befund ist gleich, nur scheint die Streuung auch bei zunehmendem Alter gleich zu bleiben.

In derselben Altersgruppe erfolgt nun in gleicher Weise eine Obersicht über den 2. Meßwert. Da wie in III. angeführt, nur bei wenigen Kindern auch eine dritte Messung möglich war, sollen diese anschließend gesondert dargestellt werden, da so doch eine gewisse Tendenz sichtbar wird.

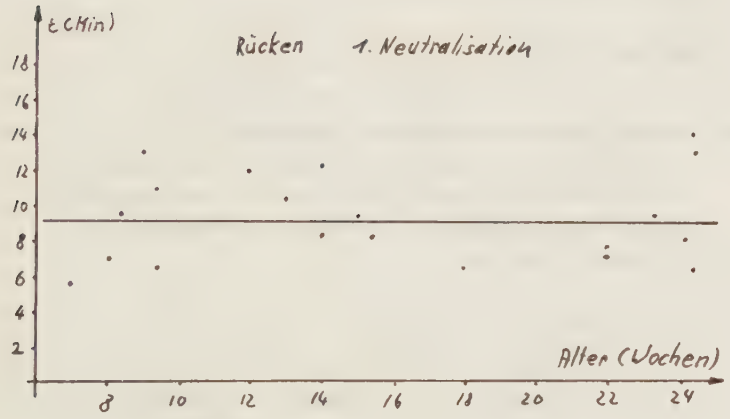


Tabelle 5 : Verteilung der 2. Neutralisationswerte an den Nates.

Die Neutralisationszeit ist im Vergleich zu Tabelle 1 entsprechend den Befunden bei Erwachsenen noch länger. Die Streuung ist jedoch wieder sehr breit, so daß eine Integrationskurve keine gute Darstellung des rechnerischen Mittelwertes ergibt.

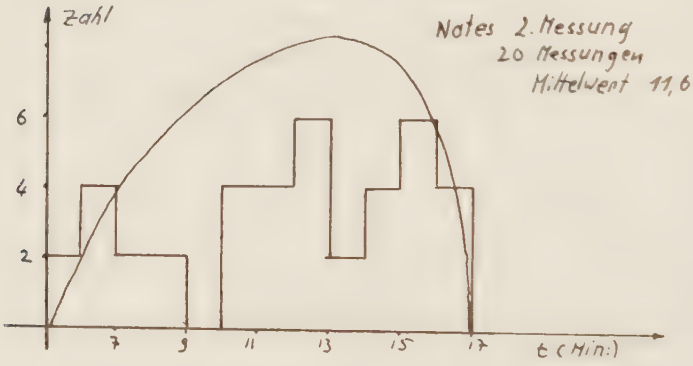


Tabelle 6: Verteilung der 2. Meßwerte am Rücken.

Kurvenverlauf an Rücken und Nates entsprechen sich, jedoch mit geringerer Streuung und relativ kleinerer Erhöhung des rechnerischen Mittelwertes gegenüber Tabelle 2.

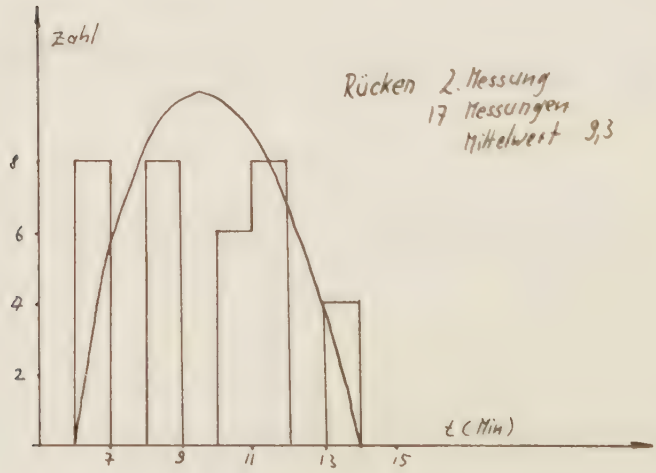


Tabelle 7: 2. Neutralisation an den Nates in Abhängigkeit vom Alter.

Auch hier bleibt die zweite Neutralisation in den ersten 6 Monaten bei gleichbleibender Streuung unverändert hoch.

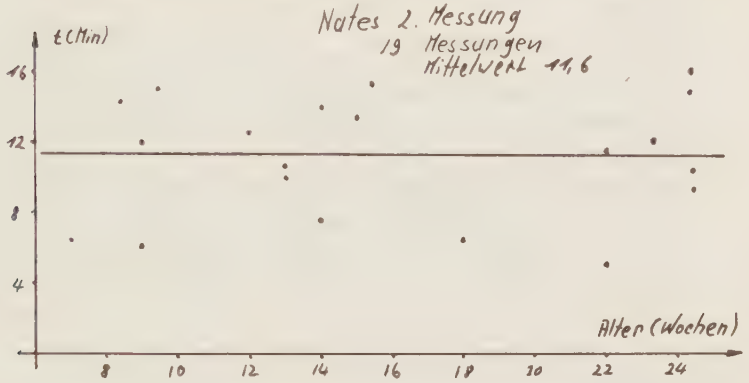


Tabelle 8: 2. Neutralisation am Rücken in Abhängigkeit vom Alter.

Auch hier ist im Vergleich zur Tabelle 4 keine Änderung des Kurvenverlaufs während der ersten 6 Monate festzustellen.

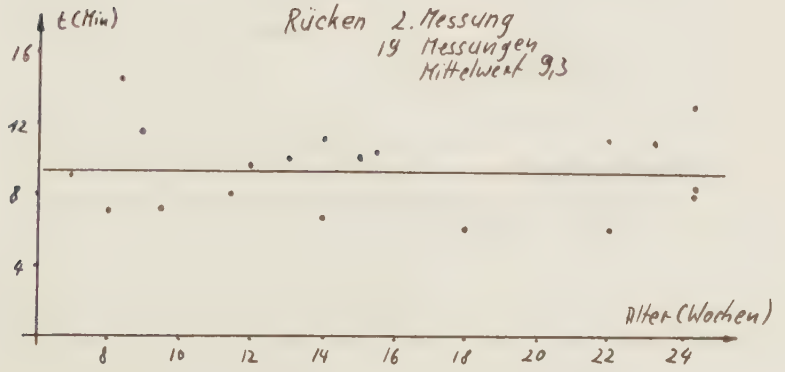
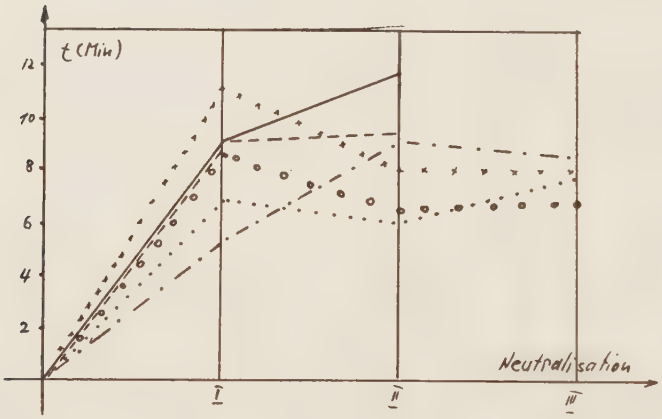


Tabelle 9: Übersicht über die rechnerischen Mittelwerte an Nates und Rücken der bis zu 6 Monate alten Kinder.



Nates(Mittelwert) ——————

Rücken(Mittelwert) – – – – – –

Fall 3 (Rücken) – · – · – ·

Fall 8 (Nates) ·····

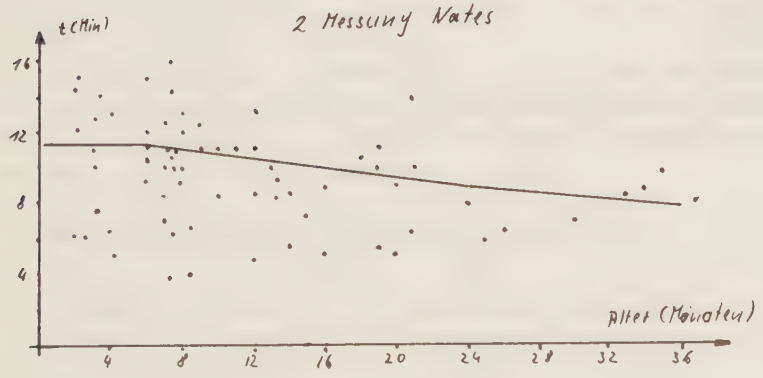
Fall 10 (Rücken) × × × × × ×

Fall 13 (Rücken) • • • • • •

Bei den Kindern der ersten Altersgruppe war das Neutralisationsverhalten praktisch gleich, alle Werte lagen deutlich im höchsten Bereich. Einige Messungen mußten sogar abgebrochen werden, da auch nach 15 Minuten keine beginnende Entfärbung zu beobachten war.

Anhand einer Übersichtskurve der zweiten Alkalineutralisation unter Einschluß auch der Kinder der zweiten Gruppe soll nun die Frage des Einflusses der Quellung der Hornschicht und der Überwindung des Neutralisationswalls (6) (25) (40) beziehungsweise das Einsetzen der Barrierewirkung der Hornschicht untersucht werden. In der ersten Lebenszeit ist morphologisch bedingt wegen des hohen Wassergehaltes keine solche Wirkung zu erwarten.

Tabelle 1o: Aufgetragen sind alle einzelnen Messungen sowie der rechnerische Mittelwert der bis 6 Monate (11,6), 2 Jahre (8,8) und 3 Jahre (8,o) alten Kinder, verbunden durch eine Gerade.



Auffallend ist, daß kein Knick in der Kurve auftritt, sondern diese kontinuierlich abfällt. Unter Einbeziehung aller Altersgruppen wird die Kurve später zu vervollständigen sein. Eine Aussage über Barriere- und Quellwirkung läßt sich noch nicht schlüssig machen.

Als weitere Obersicht bietet sich nun eine Kurve der restlichen Altersgruppen an. Es scheint zweckmäßig, die 3 - 6-jährigen Kinder dabei gesondert zu betrachten beziehungsweise von diesen nochmals einen gesonderten rechnerischen Mittelwert zu bilden, gegebenenfalls auch gleiches bei den 6 - 14-jährigen. An rechnerischen Mittelwerten ergeben sich:

Gruppe der 3 - 6 jährigen Kinder:

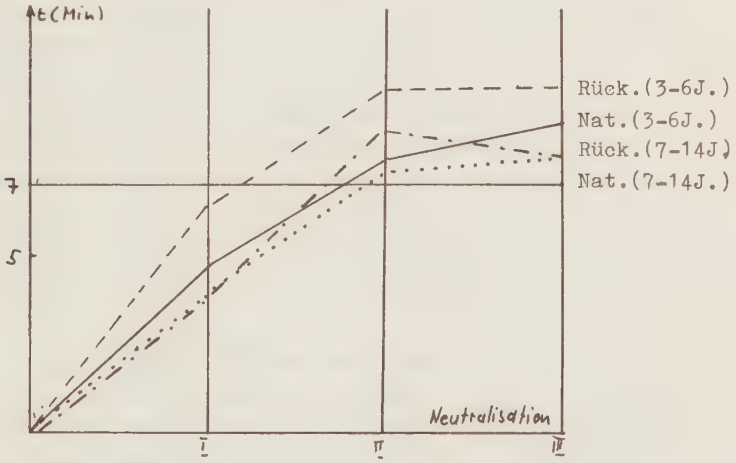
Nates			Rücken		
I.Neutr.	II. Neutr.	III.Neutr.	I.Neutr.	II.Neutr.	III.Neutr.
4,75 Min.	7,8 Min.	8,8 Min.	6,4 Min.	9,7 Min.	9,8 Min.
Zahl: 17	17	12	17	16	7

Gruppe der 7 - 14 jährigen Kinder:

Nates			Rücken		
I.Neutr.	II. Neutr.	III.Neutr.	I.Neutr.	II.Neutr.	III.Neutr.
4,o Min.	7,4 Min.	7,8 Min.	4,o Min.	8,5 Min.	7,8 Min.
Zahl: 26	26	16	25	26	8

In einer Obersicht ergibt sich dann das folgende Bild der

Tabelle 11: Mittelwerte der I., II., und III., Neutralisation in Abhängigkeit von der Zeit.



Von der Gruppe der 6 Monate alten Kinder bis zu der der einschließlich 2-jährigen wurde in Tabelle 1o bisher nur die 2. Neutralisation zur Demonstration ausgewertet. Auch hier werden, nochmals unterteilt in bis 1-jährige und in bis 2-jährige Kinder, die restlichen rechnerischen Mittelwerte gebildet. In dieser Gruppe sind zu wenige 3. Neutralisationen durchgeführt worden, als daß man auch aus diesen einen sinnvollen Mittelwert bilden könnte. Die Streuung ist bei der geringen Zahl zu groß.

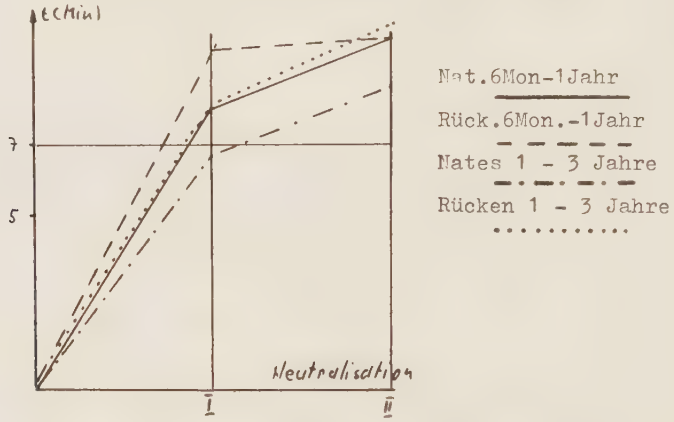
Gruppe der 6 Monate bis 1 Jahr alten Kinder:

Nates		Rücken	
I.Neutr.	II. Neutr.	I. Neutr.	II. Neutr.
8,o Min.	1o,o Min.	9,7 Min.	9,9 Min.
Zahl: 23	23	21	2o

Gruppe der 1 - 3-jährigen Kinder:

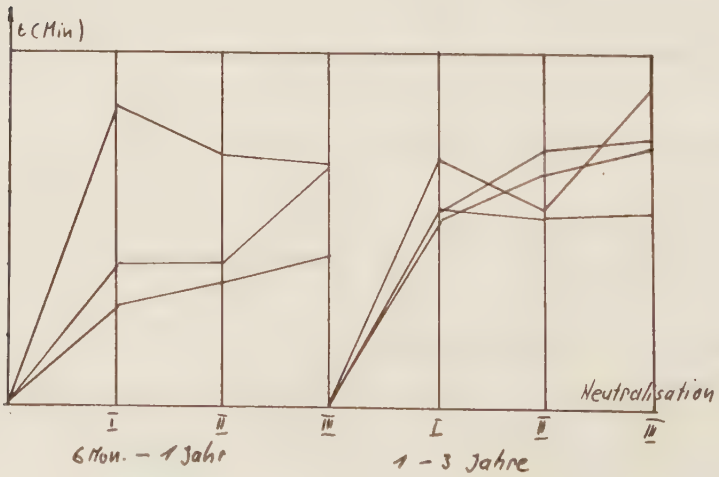
Nates		Rücken	
I. Neutr.	II. Neutr.	I. Neutr.	II. Neutr.
6,8 Min.	8,6 Min.	8,o Min.	1o,3 Min.
Zahl: 27	27	23	23

Tabelle 12: Mittelwerte der bis 3-jährigen Kinder in Abhängigkeit von der Zeit (auf die 3. Neutralisation wurde verzichtet, da die Fallzahl zu gering ist).



Um jedoch auch die Tendenz der dritten Neutralisation in dieser Altersgruppe aufzuzeigen, sollen die einzelnen Kinder, bei denen sich 3 Messungen durchführen ließen, in einer Übersicht gesondert dargestellt werden.

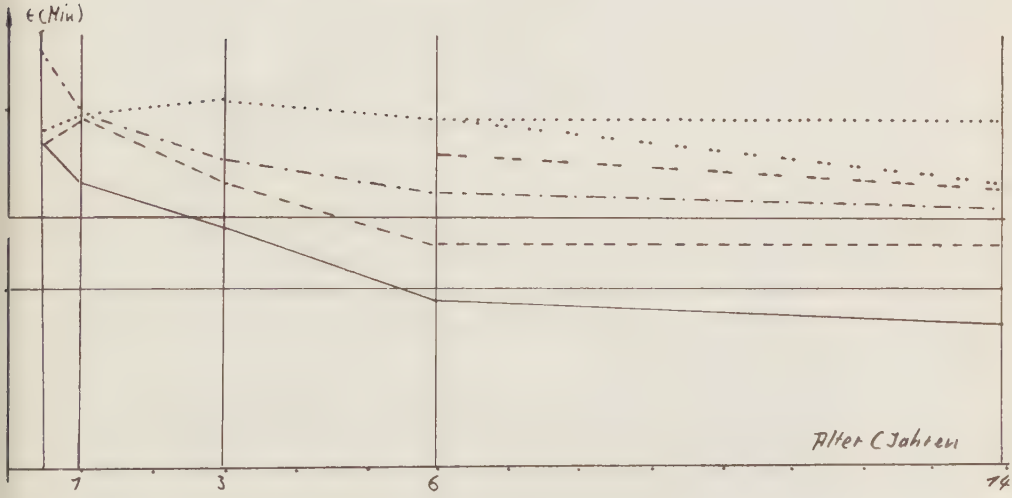
Tabelle 13: Neutralisationen der Kinder
25/3o/36 und 45/49/56/59



Auch hier zeigt die 3. Neutralisation noch immer gegenüber der 1. und auch meist der 2. einen geringen Anstieg.

Die folgende Kurve zeigt eine Übersicht über alle Mittelwerte. Der Abfall läßt sich dabei gut verfolgen. Auffallend ist ein relativ steiler Abfall der 1. Neutralisationskurve an Nates und Rücken zwischen 1. und 6. Lebensjahr, der Abfall erfolgt kontinuierlich, macht dann jedoch einen leichten Knick. Der Kurvenverlauf entspricht den morphologischen Umbauvorgängen, die sich auch in dieser Zeit abspielen. Die volle physiologische Alkaliabwehrfunktion stellt sich ein. Daß dabei die Durchschnittswerte höher liegen, läßt sich damit erklären, daß einige extrem hohe Werte in den einzelnen Gruppen das Gesamtbild verändern.

Tabelle 14: Aufgetragen sind alle rechnerischen Mittelwerte der einzelnen Altersgruppen, diese durch senkrechte Geraden bei 6 Monaten, 1 Jahr, 3 Jahren, 6 Jahren und 14 Jahren markiert.



I. Neutralisation Nates
II. " "
III. " "

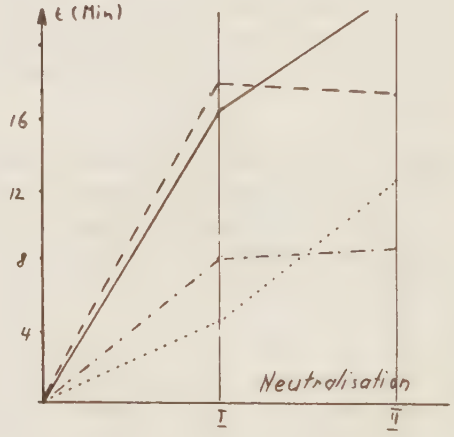
I. Neutralisation Rücken
II. " "
III. " "

Weiterhin sollen nun noch einige besonders auffällige Kurvenverläufe dargestellt werden.

Kind 24: Stationäre Behandlung erfolgte wegen einer eitrigen Meningitis. Bei der ersten Messung am 25.2.1973 war das Kind in sehr schlechtem Allgemeinzustand, Temperatur rectal 38.5 ^{o} C, Gabe hoher Dosen Antibiotica. Die 2. Messung erfolgte dann nach völliger Genesung und Absetzen aller Medikamente.

Tabelle 15: Kind 24

1. Mess. Nates ———
1. " Rücken — — — —
2. " Nates .....
2. " Rücken —·—·—·



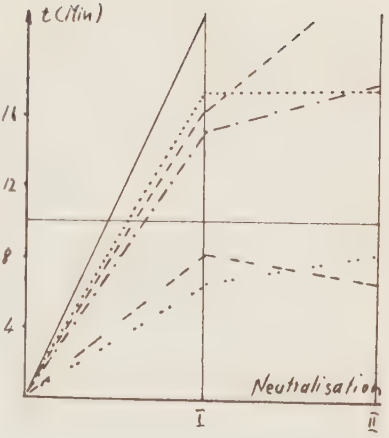
Kind 69: Stationäre Behandlung erfolgte wegen einer Polyneuroradikulitis mit diffusen Lähmungen. Bei der ersten Messung am 8.2.1973 schlechter Allgemeinzustand, deutlicher Cushing nach Corticoidgabe, Arzneimittelexanthem.

Bei der zweiten Messung am 12.2.1973 hatte sich der Allgemeinzustand etwas gebessert, es bestand jetzt jedoch ein Soor an Kopf und Hals, einen Tag später Auftreten eines Masernexanthems.

Die dritte Messung am 26.3.1973 erfolgte nach Besserung des Allgemeinzustandes, Absetzen aller Medikamente und Besserung der Grunderkrankung.

Tabelle 16: Kind 69

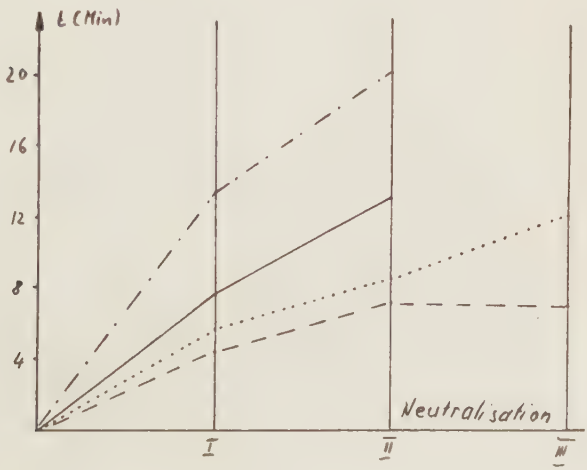
1. Mess.	Nates	———
1. "	Rücken	—·—·—
2. "	Nates	– – – –
2. "	Rücken	·····
3. "	Nates	–– –– ––
3. "	Rücken	·· ·· ··



Kind 75: Stationäre Behandlung erfolgte wegen einer schweren Pneumonie. Bei der ersten Untersuchung war das Kind deutlich im Allgemeinzustand reduziert, rectale Temperatur 38.5 ° C, antibiotische Behandlung. Schon nach 5 Tagen hatte sich die Temperatur normalisiert, die Pneumonie hatte sich zurückgebildet, das Kind war wesentlich im Allgemeinzustand gebessert. Es erfolgte die zweite Messung.

Tabelle 17: Kind 75

———	1. Mess.	Nates
—·—·—	1. "	Rücken
– – – –	2. "	Nates
·····	2. "	Rücken



Auffallend bei diesen drei Kindern war eine sehr lange Neutralisationszeit bei der 1. Messung im akuten Krankheitszustand, später dann, nach Besserung des klinischen Befundes, trat auch eine Normalisierung der Alkalineutralisationsfähigkeit der Haut ein.

V. Besprechung der Ergebnisse:

Aufgabe war es, die bei Erwachsenen bewährte Funktionsprüfung nun auch bei einer größeren Zahl von Kindern und Kleinkindern anzuwenden. Es wurden 1o7 Kinder im Alter von 6 Wochen bis zu 14 Jahren untersucht. Das Einbeziehen auch kleinerer Kinder und Frühgeborener ließ sich mit dem bekannten Instrumentarium und wegen der Zeitdauer der Untersuchungen nicht durchführen. Eventuell ist hierzu die Originalmethode nach B u r c k h a r d t besser geeignet, da sie mit kleineren Meßflächen auskommt.

Die Messungen wurden an Nates und am Rücken durchgeführt, soweit es möglich war. Einige Kinder waren so unruhig, daß sich zwei Messungen an verschiedenen Stellen gleichzeitig als unmöglich erwiesen. Die Ergebnisse wurden in einer Gesamtübersicht sowie in verschiedenen Kurven aufgezeigt. Zusätzlich wurden einige besonders auffallende Einzelfälle gesondert demonstriert.

Die Kinder werden zur Besprechung der Ergebnisse zweckmäßigerweise in verschiedene Altersgruppen unterteilt, und zwar in

Gruppe 1: Kinder bis 6 Monate (17 Kinder)
Gruppe 2: Kinder bis zu 3 Jahren (46 Kinder)
Gruppe 3: Kinder bis zu 6 Jahren (1o Kinder)
Gruppe 4: Kinder bis zu 14 Jahren (34 Kinder)

Bei den einzelnen Untersuchungen wurden dann gegebenenfalls Kinder verschiedener Altersgruppen zusammengefasst beziehungsweise aus einer Gruppe wurde eine Untergruppe herausgelöst.

Bei der Auswertung stimmen oft die Zahlen der Messungen mit der Gruppenzahl nicht überein. Dies liegt an dem schon erwähnten Umstand, daß bei einem Kind nicht immer an 2 Stellen gemessen werden konnte. Auch waren, selbst bei älteren Kindern, in der Regel

nur 2 Messungen nacheinander, und nicht wie vorgesehen, 3 Messungen, durchführbar. Länger waren die Kinder nicht ruhig zu halten.

In der ersten Altersgruppe wurde durch Tabellen eine genauere Aufschlüsselung vorgenommen. In Tabelle 1, 2, 5 und 6 ist die Anzahl der Kinder auf die Ordinate, die Zeitdauer der Messungen auf der Abszisse aufgetragen, und zwar getrennt nach 1. und 2. Neutralisation am Rücken und an den Nates. Zusätzlich sind die mittlere Verteilungskurve und der rechnerische Mittelwert aufgetragen. Dabei zeigt sich bei einer unterschiedlich breiten Streuung der Werte, daß diese insgesamt sehr hoch liegen. Der 1. Meßwert ist an Rücken und Nates mit 9 Minuten gleich, liegt jedoch eindeutig im "pathologischem Bereich der Erwachsenen". Die noch mangelhaft ausgebildete Hornschicht zeigt auch auf ihrer Oberfläche noch wenig saure Valenzen, was zwar auch den entsprechenden pH-Werten (17) entspricht, allein durch diese, die ja nur einen augenblicklichen Zustand darstellen (14) (33) (42), jedoch nicht bedingt sein kann. Da die Barrierefunktion (13) der Hornschicht noch nicht besteht, auch der Quellungszustand ein höherer ist als beim Erwachsenen, wird praktisch mehr erfasst, als bei der 1. Messung des Erwachsenen.

Bei der 2. Messung (Tabelle 5 und 6) liegen die rechnerischen Mittelwerte noch höher, und zwar beträgt er 11,6 Minuten an den Nates und 9,3 Minuten am Rücken. Auch beim Erwachsenen liegt der 2. Meßwert in der Regel höher, jedoch sind die Relationen anders. Bei den Säuglingen ist der 2. Wert nur unwesentlich angestiegen. Eine weitere Quellung und ein Erfassen auch tieferer Schichten muß eingetreten sein. Ob sich damit nun auch schon das Permeabilitätsniveau (40) der Haut vorzeitig eingestellt hat, ließe sich nur durch weitere Messungen sichern. Die bei einigen Kindern durchgeführte 3. Messung (Tabelle 9) läßt dies vermuten. Der 3. Wert ist gegenüber dem 2. nicht mehr verändert.

In den Tabellen 3, 4, 7 und 8 ist auf der Abszisse das Alter, auf der Ordinate die Neutralisationszeit aufgetragen. Mit eingeschlossen sind aus Gruppe 2 die Kinder bis zu einem Jahr. Ge-

trennt wurde wieder nach 1. und 2. Neutralisation sowie nach Rücken und Nates. Alle 4 Kurven verhalten sich gleich, unter geringem Nachlassen der Streubreite bleiben die Durchschnittswerte unverändert. Ein Abfallen der Kurve im Sinne einer Verkürzung der Neutralisationszeit ist noch nicht sicher abzugrenzen, eine Tendenz zum Abfallen ist rechnerisch jedoch erkennbar, worauf später nochmals eingegangen wird.

Nochmals zu bemerken ist, daß bei Kindern immer wieder extrem hohe Werte gemessen wurden, ja, daß manche Messungen abgebrochen werden mußten, da nach 15 und 2o Minuten noch nicht die geringste Neutralisationsneigung (beginnende Entfärbung des Indikators) bestand. Ob es sich bei diesen Kindern um solche handelt, die später zu Alkaliekzemen (1) (12) (14) (27) (34) (44) (45) neigen oder um solche, bei denen die Funktion der Haut noch mangelhaft ausgebildet ist, wie auch andere Funktionen zu unterschiedlichen Zeiten ausgebildet werden können, läßt sich wohl nur durch Langzeitbeobachtungen feststellen.

In den weiteren Altersgruppen wurde auf eine so ausführliche Aufschlüsselung der Ergebnisse wie bei den Säuglingen verzichtet. Nochmals wird in Tabelle 1o versucht, anhand der 2. Neutralisation (Nates) der bis 3 Jahre alten Kinder einen Aufschluß über die weitere Ausdifferenzierung der Hornschicht zu erhalten. Auf der Abszisse ist wieder das Alter in Monaten, auf der Ordinate sind die einzelnen Neutralisationszeiten in Minuten aufgetragen. Es zeigt sich nun, daß ab 6. bis 12. Monat ein kontinuierlicher Abfall einsetzt, und zwar verkürzen sich die Neutralisationen von anfänglich 11,6 Minuten auf 8,o Minuten bei den 3-jährigen Kindern. Die Differenz zwischen 1. und 2. Neutralisation beträgt 2 Minuten. Die Haut beginnt, ihre normale Funktion wie bei einem Erwachsenen aufzunehmen.

Weiter wurden dann die rechnerischen Mittelwerte aller Gruppen errechnet und in Tabelle 11 und 12 aufgetragen. In Tabelle 11, bei den Kindern der Gruppe 3 und 4, wurde auch die 3. Neutrali-

sation mit einbezogen, da hier genügend Messungen durchgeführt wurden. Tabelle 12 zeigt den schon bekannten Kurvenverlauf der Kleinkinder, die 1. Neutralisationszeit an den Nates beträgt 8,o, später 6,8 Minuten. Die 2. Neutralisation brauchte ca. 2 Minuten länger. Die Werte am Rücken liegen jeweils noch höher, worauf schon K l e i n e - N a t r o p (15) hingewiesen hat. Schon im Säuglingsalter lassen sich nah beieinander liegende seborrhoische und sebostatische Hautregionen nachweisen.

In Tabelle 11 (Gruppe der 6 bis 14-jährigen) zeigen sich fast normale Kurvenverläufe. Die 1. Neutralisationszeit sinkt von 4,75 bei den bis 6-jährigen nochmals auf 4,o Minuten bei den bis 14-jährigen Kindern ab, entsprechend die 2. Neutralisation von 7,8 auf 7,4 Minuten und die 3. Neutralisation von 8,8 auf 7,8 Minuten (Nates). Der Kurvenanstieg von der 2. zur 3. Neutralisation ist nur gering, ja am Rücken ist sogar ein geringer Abfall des 3. gegenüber dem 2. Wert bei der Gruppe 4 festzustellen. Während an den Nates das Permeabilitätsniveau erreicht ist, scheint am Rücken der Neutralisationswall schon durch stärkere Quellung der Hornschicht überwunden (6) (25) (40).

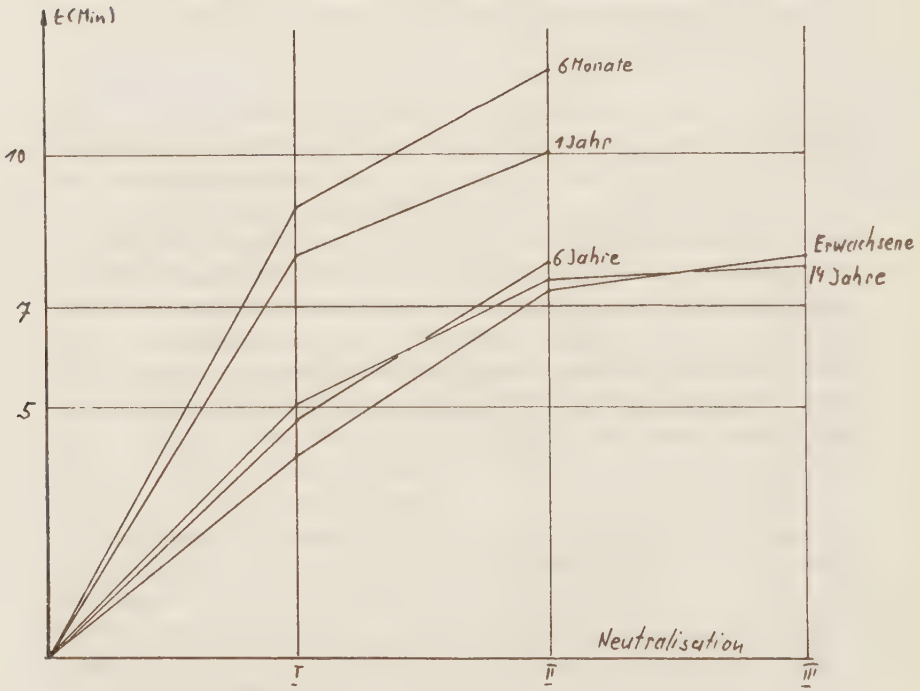
Um auch bei den Gruppen 1 und 2 einen Hinweis auf das Verhalten der 3. Neutralisation zu bekommen, wurde in Tabelle 13 eine Übersicht über die Kinder aufgestellt, bei denen eine 3. Messung durchführbar war. Es handelt sich um 3 Kinder der 1. und 4 Kinder der 2. Gruppe. Da ein rechnerischer Mittelwert bei der geringen Fallzahl unzweckmäßig ist, wurden die Werte einzeln aufgetragen. So ergibt sich doch eine Tendenz des weiteren Verhaltens. Man kann feststellen, daß die 3. Neutralisation nur einen geringen weiteren Anstieg der Neutralisationszeit zeigt, die Zeiten bleiben fast gleich, von den individuellen Schwankungen einmal abgesehen. Bei den Kindern der 2. Gruppe zeigt sich dies vielleicht am deutlichsten. Die

als gestrichelt eingezeichnete Linie stellt eine fast waagrecht verlaufende Gerade dar, das heißt, schon mit der 1. Neutralisation wird hier das Permeabilitätsneiveau erreicht und bleibt dann bestehen.

Tabelle 14 zeigt noch einmal einen Oberblick über alle Werte. Auf der Abszisse ist das Alter, auf der Ordinate die Neutralisationszeit eingetragen. Der typische Verlauf läßt sich an den Kurven der Nates ablesen. Zwischen 1. und 6. Lebensjahr fällt die Kurve gleichbleibend rasch ab, vom 6. bis 14.Lebensjahr dann nur noch gering, um so die "Normalwerte" des Erwachsenen zu erreichen. Der "Normalwert" schließt in diesem Fall auch die pathologischen Werte des Erwachsenen, das heißt, die zu Alkaliekzem neigenden, mit ein. Gleichsinniges Verhalten zeigt auch die 3. Neutralisation.

Zur besseren Obersicht sollen in der folgenden Kurve alle Meßwerte der Nates nochmals mit denen der Erwachsenen (37) (40), hier allerdings vom Unterarm, verglichen werden. Es wird die übliche Kurvenform gewählt, das heißt, auf der Abszisse werden die 3 (2) Neutralisationen aufgetragen, auf der Ordinate die Neutralisationszeit in Minuten. Man erkennt sofort, daß sich die Kurven einander immer mehr nähern und zwischen 6. und 14. Lebensjahr fast identisch werden.

Tabelle 18: Vergleich der kindlichen MAN mit der der Erwachsenen



Durch die Untersuchungen konnten also die schon bekannten Ergebnisse über das Vermögen der Haut, Alkali zu neutralisieren bei Säuglingen, Kleinkindern und Kindern bestätigt werden. Morphologisch bedingt liegen die Neutralisationszeiten bis zum 1. Lebensjahr sehr hoch um sich dann bis zum 6. Lebensjahr rasch, später langsamer zu verkürzen. Durch Gegenüberstellung von Nates und Rücken konnte gezeigt werden, daß auch schon im Kindesalter eine topische Differenzierung zwischen seborrhoischer und sebostatischer Haut besteht.

Die in den drei letzten Tabellen 15 - 17 demonstrierten Kinder fordern eine weitere Diskussion heraus. Alle drei Kinder wurden in einem relativ schweren Krankheitsverlauf mehrfach gemessen. Bei der 1. Messung waren alle Kinder in einem deutlich reduzierten Allgemeinzustand, hatten Temperatur, wurden antibiotisch und zum Teil mit Decortin behandelt. Im Gegensatz zur Altersgruppe waren die Meßwerte beim 1. Mal extrem hoch. Da die Kinder schwer krank waren, wurde nur die 1. und 2. Neutralisation gemessen.

Nach Rekonvaleszenz wurde dann abschließend wieder eine Messung durchgeführt. Nun hatten sich die Neutralisationszeiten signifikant verändert und zwar im Sinne einer Normalisierung, das heißt, Verkürzung. Es muß also angenommen werden, daß mit einer allgemeinen Beeinträchtigung der Abwehrfunktion auch eine Verminderung der Alkaliabwehr einhergehen kann. Daß die Untersuchungen von W e i h e n m u e l l e r (45) bei Tuberkulosekranken zu einem anderen Ergebnis führten, muß dem nicht widersprechen. Zwar sind es nur wenige exemplarische Fälle, aber die unterschiedlichen Ergebnisse sind zu sehr ins Auge springend. Bei den übrigen Kindern, die zwar alle stationär in einer Kinderklinik lagen, war das akute Krankheitsstadium schon überschritten.

VI. Zusammenfassung:

Die quantitative Bestimmung der Fähigkeit der Haut Alkali zu neutralisieren, nach der Methode von B u r c k h a r d t , modifiziert nach T r o n n i e r , gibt einen Einblick in die Physiologie der Haut. An Erwachsenen sind seit 1935 zahlreiche Untersuchungen durchgeführt worden. Über die kindliche Haut ist wenig bekannt, gezielte Untersuchungen finden sich in der Literatur nicht, nur als Nebenbefund wurden gelegentlich Kinder mituntersucht.

In der vorgelegten Arbeit wurden 1o7 Kinder im Alter von 6 Wochen bis zu 14 Jahren, unterteilt nach Altersgruppen, untersucht. Gemessen wurde an Nates und Rücken in einem Parallelversuch. Bedingt durch die Unruhe der Kinder war häufig nur eine Bestimmung der ersten und zweiten Neutralisation möglich.

In verschiedenen Tabellen wurden die Ergebnisse dargestellt. Entsprechend dem morphologischen Bild fand sich auch die Funktion gemessen an der Fähigkeit der kindlichen Haut, Alkali zu neutralisieren, eingeschränkt. In den ersten Lebensmonaten kann die Haut nur die Hälfte bis zu einem Drittel der Erwachsenenhaut pro Zeiteinheit neutralisieren. Die drei Neutralisationszeiten unterscheiden sich zu dieser Zeit wenig. Bis zum 6. Lebensjahr setzt dann eine kontinuierliche Verkürzung der Neutralisationszeiten ein, die dann bis zum 14. Lebensjahr nur noch geringfügig abfällt.

Außerdem konnte ein topischer Unterschied zwischen Nates und Rücken, entsprechend bekannten Befunden bei Erwachsenen, schon im Säuglingsalter nachgewiesen werden.

Zuletzt wurde an drei Beispielen gezeigt, daß bei einer allgemeinen Abwehrschwäche im Verlauf einer schweren Erkrankung auch die Fähigkeit zur Alkalineutralisation vermindert sein kann.

VII. LITERATURVERZEICHNIS

(1) Burckhardt,W.: Die Rolle des Alkali in der Pathogenese des Ekzems,speziell des Gewerbeekzems Arch.Dermat.Syph. 173,155-167,(1935)

(2) Burckhardt,W.: Neuere Untersuchungen über die Alkaliempfindlichkeit der Haut Dermatologica 94,73-95,(1947)

(3) Burckhardt,W.u.Bäumle,W.: Die Beziehung der Säureempfindlichkeit der Haut zur Alkaliempfindlichkeit Dermatologica 102,294-301,(1964)

(4) Burckhardt,W.: Funktionsprüfungen der Haut. In:Dermatologie und Venerologie,Gottron,H.A.u.Schönfeld,W. Thieme,Stuttgart Bd.1/1,(1961)

(5) Fischer,A.: Waschmittelwirkungen und Alkalineutralisationsvermögen. Zschr.Haut-u.Geschl.Krnkh. 181,183u.239,(1959)

(6) Gottron,H.A.,Schönfeld,W.: Dermatologie und Venerologie Thieme,Stuttgart Bd1/2,1043-1094,(1961)

(7) Henggeler,K.: Untersuchungen über die Befähigung des menschlichen Hautorgans zur Neutralisation alkalischer Oberflächenwirkungen Dissertation Zürich (1938)

(8) Heuss,E,: Monatshefte für prakt.Dermatologie 14,343, (1892)

(9) Heuss,E.: Monatshefte für prakt.Dermatologie 4,170, (1892)

(10) Jacobi,O.: Ober die Reaktionsfähigkeit und das Neutralisationsvermögen der lebenden menschlichen Haut Dermat.Wochenschrift 115, 733-741,(1942)

(22) Robert,P.,Jaddou,J.: Untersuchungen über den Einfluß der Schweißsekretion auf die Alkalineutralisations=fähigkeit der Haut. Dermatologica 86,72,(1942)

(23) Rollhäuser,H.: Gegenbaurs morphol.Jb.90,249,(1950)

(24) Salfeld,K.: Zur Frage der Alkalineutralisation und Alkali=resistenz der Altershaut. Arch.klin.exper.Dermat.219,632-637,(1964)

(25) Schneider,W.: Die Alkalineutralisation nach Burckhardt,zur Leistungsbreite einer Methode. Dermatologica 130,358-369,(1965)

(26) Schneider,W.: Alkalineutralisation und Hauttyp Arch.klin.exper.Dermat. 219,620-629,(1964)

(27) Schneider,W.,Tronnier,H.: Untersuchungen über die Einwirkung von Schutzsalben und Waschmitteln auf die menschliche Haut unter Anwendung einer modi=fizierten Alkalineutralisationsprobe. Berufsdermatosen 6/1,1-17,(1958)

(28) Schultheiss,E.: Alkaliresistenz und Alkalineutralisationszeit Hautarzt 9/3,131-135,(1958)

(29) Schultheiss,E.: Eigenuntersuchungen und Alkaliresistenzprobe Arch.klin.exper.Dermat. 219,638-647,(1964)

(30) Schulze,W.: Untersuchungen über die Alkaliempfindlichkeit, das Alkalineutralisationsvermögen und die Kohlensäureabgabe der Haut. Arch.Dermat.Syph. 185,93-162,(1944)

(31) Schulze,W.: Die Bedeutung der Testmethoden in der Dermato=logie unter besonderer Berücksichtigung des Alkalineutralisationsvermögens und der Alkali=resistenz der Haut. Dermat.Studien28,152,(1956)

(32) Schönherr,D.: Veränderungen der normalen menschlichen Epi=dermis nach Extraktion und Alkalineutralisation wasserlöslicher pH-aktiver Stoffe.

(11) Jacobi,O.: Zwei Faktoren,welche die Neutralisationsfähig=keit der Haut verändern können
Arch.klin.exper.Dermat.,219,629-630,(1964)

(12) Jacobi,O.: Physiologische Reaktionen der Haut und ihre Beeinflussung durch Seifen
Hautarzt 2 ,109-114,(1951)

(13) Kattiofsky,F.: Über den Einfluß der Hornschichtdicke und ihres Zustandes auf die Alkalineutralisation und die Barrierefunktion der Haut. Diss.Tübingen(1965)

(14) Keusch,M.: Vergleichende Untersuchungen über die Wirkungen von Säuglingswaschmitteln an der Haut von Er=wachsenen,von Säuglingen und Kleinkindern
Diss.Tübingen(1970)

(15) Kleine-Natrop,H.E.: Topographie der Teststelle,Alkalineutrali=sationsprobe und Hauttyp
Arch.klin.exper.Dermat.,219,631,(1964)

(16) Koch,F.: Über eine neue Methode zum Nachweis der Alkali=neutralisation der Haut
Klin.Wochenschrift 889-890,(1939)

(17) Köppen,L.: pH-Messungen an der Säuglingshaut
Diss.Tübingen (1972)

(18) Kühn,G.: Zur Altersforschung 5,363,(1951)

(19) Marchionini,H.:Untersuchungen über die Wasserstoffjonenkonzen=tration der Haut. Arch.Derm.Syph.158,291-333, (1929)

(20) Miescher,G.: Die Haut als Organ der Abwehr
Der Hautarzt 8,83-88,(1957)

(21) Piper,H.G.: Das Neutralisationsvermögen der Haut gegenüber Laugen. Arch.f.Derm.183,591-647,(1943)

(32) Arch.klin.exper.Dermat. 214,157,(1961)

(33) Spier,H.W.,Pascher,G.: Zur analytischen und funktionellen Physiologie der Hautoberfläche Hautarzt 7,55-60,(1956)

(34) Stüpel,H.,Szakall,A.: Die Wirkung von Waschmitteln auf die Haut. Hüthig,Heidelberg (1957)

(35) Szakall,A.: Experimentelle Daten zur Klärung der Funktion der Wasserbarriere in der Epidermis des lebenden Menschen. Berufsdermatosen 6,171-191,(1958)

(36) Szakall,A.: Biologie der Hautoberfläche Berufsdermatosen 6,93-104,(1958)

(37) Tronnier,H.,Bussius,H.: Neuere Untersuchungen über das Verhalten des pH-Wertes und der Alkalineutralisation der menschlichen Haut. Arch.klin.exper.Dermat. 205,586-596,(1958)

(38) Tronnier,H.,Bussius,H.: Über die Zusammenhänge zwischen dem pH-Wert der Haut und ihrer Alkalineutralisationsfähigkeit. Zschr.Haut-u.Geschl.Krnkh. 30,177-195,(1961)

(39) Tronnier,H.: Die potentiometrische Titration als Methode zur Bestimmung der Alkaliempfindlichkeit der Haut Berufsdermatosen 14,296-307,(1966)

(40) Tronnier,H.: Die Alkalineutralisationskurve der menschlichen Haut,ihre Verteilung und ihr Verlauf. Arch.klin.exper.Dermat. 219,603-610,(1964)

(41) Tronnier,H.: Infant hygiene Thieme,Stuttgart (Internationales Symp.Paris Dezember 1969)

(42) Vermeer,D.J.H. et al: Bemerkungen zur Physiologie und praktischen Bedeutung der Alkalineutralisations- und Alkaliresistenzproben. Arch.klin.exper.Dermat. 219,626-629,(1964)

(43) Vermeer,D.J.H. et al: Die Alkalineutralisation der Haut
Dermatologica 108,88,(1954)

(44) Wacek,A.: Weitere Untersuchungen aus dem Gebiet der Alkali- und Säureabwehr der Haut.
Dermatologica 106,369-417,(1953)

(45) Weihenmueller,H.: Untersuchungen über die Alkalineutralisation und Alkaliresistenz der Haut.
Dissertation Tübingen(1952)

(46) Wohnlich,H.: Der Einfluß der Schweißsekretion auf die Alkalineutralisationskraft der Haut.
Arch.f.Dermat. 187/4,377-381,(1948)

(47) Wohnlich,H.: Ein weiterer Beitrag zum Problem der Alkalineutralisationsfähigkeit der Haut
Arch.f.Dermat. 187/4,382-391,(1948)

(48) Zoon,J.J.,Hovenkamp,A.,Jansen,L.H.:
The significance of orgnic acids for the neutralization of alkali.
Dermatologica 112,21,(1956)

Lebenslauf

Am 20.Oktober 1937 wurde ich,Wigbert Rindermann,als Sohn des Dr.med.Joseph Rindermann,Facharzt für Chirurgie,und seiner Ehefrau Maria,geb.Schweikert,in Kassel geboren.Ich habe noch sieben weitere Geschwister.

Von 1943 bis 1951 besuchte ich die Grund-,spätere Hauptschule in Dingelstädt/Eichsfeld,von 1951 bis 1955 die Oberschule am gleichen Ort.Im selben Jahr bestand ich das Abitur. Nach einem Sonderkurs für Abiturienten aus der DDR bestand ich 1956 in Westberlin die Ergänzungsprüfung zum Abitur.

Im Wintersemester 1956 immatrikulierte ich mich an der Technischen Hochschule Berlin für das Fach Bau- und Verkehrswesen.Ab Sommersemester 1960 studierte ich in Köln,später in Erlangen und Wien Humanmedizin.Wieder in Köln bestand ich am 21.8.1967 das medizinische Staatsexamen.

Meine zweijährige Medizinalassistentenzeit verbrachte ich in den Krankenanstalten des Kreises Ludwigsburg(Fächer Laboratoriumsdiagnostik,Chirurgie,Innere Medizin,Gynäkologie). 1969 erhielt ich die Approbation und bin seither als Assistent an der Chirurgischen Abteilung der Krankenanstalten des Kreises Ludwigsburg tätig.Ich will Facharzt für Chirurgie werden.